

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-320338

(43)Date of publication of application : 21.11.2000

(51)Int.Cl.

F02B 25/22

F02B 17/00

F02B 25/16

F02B 29/02

F02F 1/22

(21)Application number : 11-134091

(71)Applicant : KIORITZ CORP

(22)Date of filing : 14.05.1999

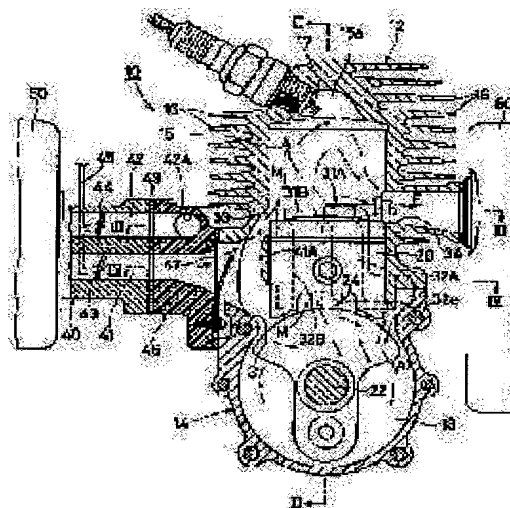
(72)Inventor : ARAKI TSUNEO

## (54) TWO-CYCLE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the blow-by amount, to improve fuel consumption, to reduce harmful constituents in exhaust gas, and to compactly arrange the engine periphery.

**SOLUTION:** A combustion operating chamber 15 and a crank chamber 18 are communicated with each other, and a Schnuerle scavenging type is taken symmetrically with respect to a vertical section for dividing an exhaust port 34 into two. A pair of first and second scavenging passages are provided on the side close to and far from the exhaust port, and an air passage 42 for guiding air A to the first scavenging passage 32 and a mixture passage 41A for guiding mixture M from a mixture forming means 40 to the crank chamber are provided. In the lowering stroke of a piston, a first scavenging port 31A on the first scavenging passage downstream end is opened after the exhaust port is opened, a second scavenging port 31B on the second scavenging passage downstream end is opened with a slight delay from the first scavenging port, so that air is supplied to the combustion operating chamber prior to the mixture.





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ピストン(20)上方の燃焼作動室(15)とクランク室(18)とを連通するように、排気口(34)を二分割する縦断面(F)を挟んで対称的にシユニユーレ掃気式をとる、前記排気口(34)側に位置する一対の第一掃気通路(32A、32A)と、前記排気口(34)と反対側に位置する一対の第二掃気通路

(32B、32B)と、が設けられるとともに、前記第一掃気通路(32A、32A)にエアー(A)を導くエアー通路(42)と、混合気生成手段(40)からの混合気(M)を前記クランク室(18)に導く混合気通路(41)と、が設けられ、前記ピストン(20)の下降行程において、前記排気口(34)が開かれた後、前記第一掃気通路(32A、32A)の下流端に設けられた第一掃気口(31A、31A)が開かれ、該第一掃気口(31A、31A)より若干遅れて、前記第二掃気通路(32B、32B)の下流端に設けられた第二掃気口(31B、31B)が開かれるようにされ、前記燃焼作動室(15)に、エアー(A)が混合気(M)に先行して供給されるようになされていることを特徴とする2サイクル内燃エンジン。

【請求項2】 前記混合気通路(41)の下流端に、前記クランク室(18)と前記燃焼作動室(15)とを連通する連通路(41A)が設けられ、前記ピストン(20)の下降行程において、前記排気口(34)が開かれた後、前記第一掃気口(31A、31A)が開かれ、該第一掃気口(31A、31A)より若干遅れて、前記第二掃気口(31B、31B)と前記連通路(41A)の下流端に設けられた混合気供給口(33)とが開かれるようにされ、前記燃焼作動室(15)に、エアー(A)が混合気(M)に先行して供給されるようになされていることを特徴とする請求項1に記載の2サイクル内燃エンジン。

【請求項3】 前記エアー通路(42)及び前記混合気通路(41)にそれぞれ逆止弁(52、47)が介装されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の2サイクル内燃エンジン。

【請求項4】 前記一対の第一掃気通路(32A、32A)は、前記クランク室(18)側で合流せしめられていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の2サイクル内燃エンジン。

【請求項5】 前記一対の第一掃気通路(32A、32A)は、前記クランク室(18)側の端部(32e)が絞られていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の2サイクル内燃エンジン。

【請求項6】 前記エアー通路(42)と前記混合気通路(41)とが隣り合わせに設けられていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一項に記載の2サイクル内燃エンジン。

【請求項7】 前記連通路(41A)の前記混合気供給

口(33)からの混合気(M)が前記燃焼作動室(15)内の燃焼室(15a)に向けて吹き出されるようにされていることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一項に記載の2サイクル内燃エンジン。

【請求項8】 前記混合気生成手段は気化器(40)であり、該気化器(40)に前記エアー通路(42)及び前記混合気通路(41)が設けられるとともに、前記エアー通路(42)及び前記混合気通路(41)にそれぞれ相互に連動するスロットル弁(44、43)が配設されていることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか一項に記載の2サイクル内燃エンジン。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば携帯型動力作業機等に使用される2サイクル内燃エンジンに係り、特に、燃焼に供せられることなく排出される混合気量、いわゆる吹き抜け量を可及的に少なくできるようにした2サイクル内燃エンジンに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より刈払機やチェーンソー等の携帯型動力作業機に使用されている一般的な2サイクルエンジンは、通常、シリンダの頭部には点火プラグが配設され、シリンダの胴部にはピストンにより開閉される吸気口、掃気口、排気口が形成され、吸気、排気のためだけの独立した行程はなく、前記ピストンの2行程で1サイクルを完了するようになっている。

【0003】より詳細には、前記ピストンの上昇行程により前記吸気口から前記ピストン下方のクランク室に混合気を吸入するとともに、該混合気を前記ピストンの下降行程により予圧縮し、燃焼ガスの排気口への排出を、前記掃気口から前記予圧縮された混合気を前記ピストン上方の燃焼作動室(燃焼室、作動室、シリンダ室等とも呼ばれるが本明細書ではこれらを総称して燃焼作動室とする)に吹き出すことにより燃焼廃ガスの前記排気口への排出を行う、言い換えれば、混合気のガス流動を利用して燃焼廃ガスの掃気を行うようになっている関係上、燃焼廃ガス(排ガス)中に未燃混合気が混入しやすく、燃焼に供せられることなくそのまま大気中へ排出される混合気量、いわゆる吹き抜け量が大きく、4サイクルエンジンに比して燃費が悪いだけでなく、排ガス中に有害成分であるHC(燃料の未燃成分)やCO(燃料の不完全燃焼成分)等が多く含まれ、小型とはいえ、環境汚染が懸念されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】そこで、前記燃焼作動室に混合気に先行してエアーを導入することによって燃焼廃ガスの掃気を行ない、前記混合気の吹き抜け量を低減するようにした2サイクル内燃エンジンが従来種々提案されている(例えば、特開平9-12966号公報、特開平5-33657号公報等)が、従来提案のもので

も、前記吹き抜け量を十分に低減できるとはいえず、また、混合気通路やエア通路を含めたエンジン廻りのレイアウト、構造が十分に練られているとはいえず、エンジン占有スペースが大きく、携帯型動力作業機等に搭載するには、さらに改善が必要であった。

【0005】なお、従来の一般的なシュニユーレ掃気式の2サイクル内燃エンジンにおいては、排気口を二分割する縦断面を挟んで対称的に一对の掃気口が設けられた所謂二流掃気式がとられており、前記一对の掃気口から吹き出される混合気の掃気流の一部を、静止したシリンダ内壁（シリンダボア）に衝突させるようになっているが、従来においては、掃気口をさらに一对追加して二対設けた、所謂四流掃気式のものも知られている。

【0006】しかしながら、前記四流掃気式の2サイクル内燃エンジンにおいても、前記二流掃気式のものと同様に、従来提案されている方策により、前記燃焼作動室に混合気に先行してエアーを導入することによって燃焼ガスの掃気を行なうようにしても、前記吹き抜け量を十分に低減できるとはいえず、また、混合気通路やエア通路を含めたエンジン廻りのレイアウト、構造が十分に練られているとはいえず、エンジン占有スペースが大きく、携帯型動力作業機等に搭載するには、さらに改善が必要であった。

【0007】本発明は、前記した如くの前記の問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、掃気方式が四流掃気式の2サイクル内燃エンジンにおいて、燃焼に供せられることなく排出される混合気量、いわゆる吹き抜け量を可及的に低減でき、燃費、出力の向上、排ガス中の有害成分の低減等を図ることができるとともに、エンジン廻りを合理的にかつコンパクトに纏めることができるようになることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成すべく、本発明に係る2サイクル内燃エンジンは、ピストン上方の燃焼作動室とクランク室とを連通するように、排気口を二分割する縦断面を挟んで対称的にシュニユーレ掃気式をとる、前記排気口側に位置する一对の第一掃気通路と、前記排気口と反対側に位置する一对の第二掃気通路と、が設けられるとともに、前記第一掃気通路にエアーを導くエアー通路と、混合気生成手段からの混合気を前記クランク室に導く混合気通路と、が設けられ、前記ピストンの下降行程において、前記排気口が開かれた後、前記第一掃気通路の下流端に設けられた第一掃気口が開かれ、該第一掃気口より若干遅れて、前記第二掃気通路の下流端に設けられた第二掃気口が開かれるようにされ、前記燃焼作動室に、エアーが混合気に先行して供給されるようになされていることを特徴としている。

【0009】より好ましい態様では、前記混合気通路の下流端に、前記クランク室と前記燃焼作動室とを連通する連通路が設けられ、前記ピストンの下降行程にお

て、前記排気口が開かれた後、前記第一掃気口が開かれ、該第一掃気口より若干遅れて、前記第二掃気口と前記連通路の下流端に設けられた混合気供給口とが開かれるようにされ、前記燃焼作動室に、エアーが混合気に先行して供給されるようになされる。本発明に係る2サイクル内燃エンジンの好ましい態様では、前記エアー通路及び前記混合気通路にそれぞれ逆止弁が介装される。

【0010】他の好ましい態様では、前記一对の第一掃気通路は、前記クランク室側で合流せしめられ、また、前記一对の第一掃気通路は、前記クランク室側の端部が絞られている。本発明に係る2サイクル内燃エンジンのさらに好ましい態様では、前記エアー通路と前記混合気通路とが隣り合わせに設けられ、また、前記連通路の前記混合気供給口からの混合気が前記燃焼作動室内の燃焼室に向けて吹き出されるようにされる。

【0011】より具体的な好ましい態様では、前記混合気生成手段は気化器であり、該気化器に前記エアー通路及び混合気通路が設けられるとともに、該エアー通路及び混合気通路にそれぞれ相互に連動するスロットル弁が配設される。前記の如くの構成とされた本発明に係る2サイクル内燃エンジンの好ましい態様においては、ピストンの上昇行程において、外部のエアーがエアー通路から第一掃気通路及びクランク室に吸入されて貯留され、また、混合気通路、前記クランク室、及び、前記第二掃気通路には混合気生成手段からの混合気が吸入貯留される。

【0012】そして、前記ピストン上方の燃焼作動室内の混合気が点火せしめられて爆発燃焼すると、前記ピストンが燃焼ガスにより押し下げられる。このピストンの下降行程においては、まず最初に、排気口が開かれ、さらに前記ピストンが下降すると、前記第一掃気通路下流端の第一掃気口が開かれ、該第一掃気口から前記第一掃気通路及び前記クランク室内の、前記ピストンにより圧縮されたエアーが前記ピストン上方の燃焼作動室内に吹き出され、このエアーにより燃焼廃ガスが排気口側に押し出されて掃気される。

【0013】前記第一掃気口が開かれた後、さらに前記ピストンが下降すると、言い換えれば、前記第一掃気口より若干遅れて（クランク角度で見て例えば10°前後遅れて）、前記第二掃気口及び混合気供給口が開かれ、該第二掃気口及び混合気供給口から前記燃焼作動室の燃焼室に向けて、前記混合気通路内の比較的リッチな混合気が吹き出される。この吹き出された混合気は、先行して導入されたエアー層によって燃焼ガスと混合することが防がれて燃焼室近辺で旋回する。また、前記第一掃気口からは掃気期間中の略全域においてエアーが前記燃焼作動室に導入され、前記第二掃気口及び前記混合気供給口からは、掃気期間中の略全域において混合気が前記燃焼作動室に導入される。

【0014】すなわち、本発明の内燃エンジンでは、前

記第一掃気通路はエア専用の通路として用いられ、前記第二掃気通路は混合気専用の通路として用いられ、かつ、前記第一掃気口より若干遅れて前記第二掃気口及び前記混合気供給口が開かれ、該第二掃気口及び混合気供給口から前記燃焼作動室の燃焼室に向けて、比較的リッチな混合気が吹き出され、この吹き出された混合気は、先行して導入されたエア層によって燃焼ガスと混合することが防がれて燃焼室近辺で旋回するようにされていることにより、層状燃焼が可能となつて、燃焼に供せられることなく排出される混合気量、いわゆる吹き抜け量を可及的に低減できるとともに、混合気の点火をより完全にでき、燃費の向上、排ガス中の有害成分の低減等を図ることができる。

【0015】また、前記エア通路と前記混合気通路とが隣り合わせに設けられること等により、エンジン廻りを合理的にかつコンパクトに纏めることができ、携帯型動力作業機等に容易に搭載できる。さらに、エア供給を外部のポンプ等を用いることなく、ピストンポンピングで行っているため、構造が簡単となり、製造コストを低く抑えることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る2サイクル内燃エンジンの実施形態を図面を参照しながら説明する。図1は、本発明に係る2サイクル内燃エンジンの一実施形態を示す縦断面図、図2は図1のII-II矢視断面図、図3は図1のIII-III矢視断面図、図4は図1のIV-IV矢視断面図である。なお、説明の都合上、図2におけるF-F線の左側は、ピストン下死点時の第二掃気口の中央を通る縦断面を、右側は、ピストン上死点時の第一掃気口の中央を通る縦断面を、合成して図示している。

【0017】図示実施形態の2サイクル内燃エンジン10は、携帯型動力作業機等に使用される四流掃気式の小型空冷2サイクルガソリンエンジンであり、ピストン20が嵌挿されるシリンダ12と、前記ピストン20をコンロッド24を介して往復昇降させるクランクシャフト22を軸支するクランクケース14と、を有している。前記シリンダ12の外周部には多数の冷却フィン16が設けられ、その頭部には、燃焼作動室15を構成するスキッシュドーム形(半球形)の燃焼室15aが設けられ、該燃焼室15aには点火プラグ17が臨設されている。

【0018】また、前記シリンダ12の胴部一側(図1で見て右側)には排気口34が設けられ、前記ピストン20上方の前記燃焼作動室15と前記クランク室18とを連通するように、前記排気口34を二分する縦断面F-F(図2)を挟んで左右対称的に、シュニユーレ掃気式をとる、前記排気口34側に位置する一対の第一掃気通路32A、32Aと、前記排気口34と反対側に位置する一対の第二掃気通路32B、32Bと、が設けられている。前記第一掃気通路32A、32Aの上端(下流端)には、前記燃焼作動室15に開口する第一掃気口

31A、31Aが設けられ、前記第二掃気通路32B、32Bの上端(下流端)にも、前記燃焼作動室15に開口する第二掃気口31B、31Bが設けられている。

【0019】前記シリンダ12における前記排気口34とは反対側(図1で見て左側)には、通路付きヒートインシュレータ46、パッキン49を介して、混合気生成手段としての気化器40が取り付けられ、該気化器40の上流側には、エアークリーナ50が取り付けられている。

【0020】前記気化器40には、前記第一掃気通路32A、32Aに前記エアークリーナ50により浄化されたエアAを導くエア通路(上流部)42及び前記気化器40により生成された混合気Mを前記燃焼作動室15に導く混合気通路(上流部)41が設けられるとともに、前記エア通路42及び前記混合気通路41にそれぞれリンク部材45を介して相互に連動するスロットル弁44、43が配設されている。

【0021】ここでは、前記エア通路42と前記混合気通路41とが、上下隣り合わせに設けられ、前記エア通路42の下流側は、図2及び図3を参照すればよくわかるように、二股に分かれる分岐通路部42A、42Aとされており、この分岐通路部42A、42Aの下流端のエアー導出口36、36に、前記ピストン20の下降時にエアAが前記分岐通路部42A、42A側へ逃げるのを防止する逆止弁としてのストップ付きのリード弁52、52がそれぞれ介装され、また、前記混合気通路41の下流側にも、前記ヒートインシュレータ46に設けられた混合気Mが前記気化器40側へ逃げるのを防止する逆止弁としてのストップ付きリード弁47が介装されている。

【0022】また、前記混合気通路41の下流端に、前記クランク室18と前記燃焼作動室15とを連通する連通路41Aが設けられ、この連通路41Aの下流端(上端)は、前記ピストン20上方の前記燃焼作動室15に開口する混合気供給口33となっており、該混合気供給口33と前記第二掃気通路32B、32Bの下流端に設けられた第二掃気口31B、31Bから混合気Mが前記燃焼作動室15内の前記燃焼室15aに向けて吹き出されるようにされ、さらに、前記混合気通路41及び前記連通路41Aを通じて混合気Mがクランク室口37を介して前記クランク室18にも導入されるようになっている。

【0023】さらに、前記一対の第一掃気通路32A、32Aは、前記クランク室18側で合流せしめられるとともに、エアAが前記クランク室18側に抜けるのを可及的に防ぐべく、前記クランク室18側の端部32eが絞られている。このような構成とされた本実施形態の2サイクル内燃エンジン10においては、ピストン20の上昇行程(図5にピストン20が上死点にある状態が示されている)において、外部のエアーAがエア通路

42、分岐通路部42A、42Aから逆止弁52、52を介して左右一対の第一掃気通路32A、32A及びクランク室18に吸入されて貯留され、また、前記混合気通路41（連通路41Aを含む）、前記クランク室18の一部、及び、前記左右一対の第二掃気通路32B、32Bには気化器40からの混合気Mが実質的にエアーAと混合することなく吸入貯留される。

【0024】そして、前記ピストン20上方の燃焼作動室15内の圧縮された混合気Mが点火せしめられて爆発燃焼すると、前記ピストン20が燃焼ガスにより押し下げられる。このピストン20の下降行程においては、まず最初に、排気口34が開かれ、さらに前記ピストン20が下降すると、前記第一掃気通路32A、32A上端の第一掃気口31A、31Aが開かれ、該第一掃気口31A、31Aから前記第一掃気通路32A、32A及び前記クランク室18内の、前記ピストン20により圧縮されたエアーAが前記ピストン20上方の燃焼作動室15内に吹き出され（図1、図3の鎖線矢印）、このエアーAにより燃焼廃ガスE（図1の破線矢印）が前記排気口34に押し出されて掃気される。

【0025】前記第一掃気口31A、31Aが開かれた後、さらに前記ピストン20が図1においてhで示される分だけ下降すると、言い換えれば、前記第一掃気口31A、31Aより若干遅れて（クランク角度で見て例えば10°前後遅れて）、前記第二掃気口31B、31B及び前記混合気供給口33が開かれ、該第二掃気口31B、31B及び混合気供給口33から前記燃焼作動室15の前記燃焼室15aに向けて、前記混合気通路41内の比較的リッチな混合気M（図1、図3の実線矢印）が吹き出される。この吹き出された混合気Mは、先行して導入されたエアーAの層によって燃焼廃ガスEと混合することが防がれて、前記燃焼室15a近辺で旋回する。

【0026】また、前記第一掃気口31A、31Aからは掃気期間中の略全域においてエアーAが前記燃焼作動室15に導入され、前記第二掃気口31B31B及び前記混合気供給口33からは、掃気期間中の略全域において混合気Mが前記燃焼作動室15に導入される。

【0027】すなわち、本実施形態の四流掃気式の2サイクル内燃エンジン10では、前記第一掃気通路32A、32AはエアーA専用の通路として用いられ、前記第二掃気通路32B、32Bは混合気専用の通路として用いられ、かつ、前記第一掃気口31A、31Aより若干遅れて前記第二掃気口32A、32A及び前記混合気供給口33が開かれ、該第二掃気口32A、32A及び混合気供給口33から前記燃焼作動室15の燃焼室15aに向けて、比較的リッチな混合気Mが吹き出され、この吹き出された混合気Mは、先行して導入されたエアーAの層によって燃焼廃ガスEと混合することが防がれて燃焼室15a近辺で旋回するようにされているので、層状燃焼が可能となって、燃焼に供せられることなく排出

される混合気量、いわゆる吹き抜け量を可及的に低減できるとともに、混合気Mの点火を完全にでき、燃費の向上、排ガス中の有害成分の低減等を図ることができる。

【0028】また、前記エアー通路42と前記混合気通路41とが、上下隣り合わせに設けられること等により、エンジン廻りを合理的にかつコンパクトに纏めることができ、携帯型動力作業機等に容易に搭載できる。さらに、エアー供給を外部のポンプ等を用いることなく、ピストンポンピングで行っているため、構造が簡単となり、製造コストを低く抑えることができる。

【0029】以上、本発明の一実施形態について詳述したが、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の精神を逸脱しない範囲で、設計において、種々の変更ができるものである。例えば、前記実施形態においては、前記エアー通路42の下流端に逆止弁としてのリード弁52、52が介装されているが、逆止弁は、前記エアー通路42の上流側（前記ヒートインシュレータ46等）に設けてもよい。

20 【0030】

【発明の効果】以上の説明から理解されるように、本発明によれば、燃焼に供せられることなく排出される混合気量、いわゆる吹き抜け量を可及的に低減でき、燃費、出力の向上、排ガス中の有害成分の低減等を図ることができる。また、エンジン廻りを合理的にかつコンパクトに纏めることのできる四流掃気式の2サイクル内燃エンジンを提供できる。

【図面の簡単な説明】

30 【図1】本発明に係る2サイクル内燃エンジンの一実施形態を示す縦断面図。

【図2】図1のII-II矢視断面図。

【図3】図1のIII-III矢視断面図。

【図4】図1のIV-IV矢視断面図。

【図5】図1に示されるエンジンの、ピストンが上死点にある状態を示す縦断面図。

【符号の説明】

10 2サイクル内燃エンジン

15 燃焼作動室

15a 燃焼室

18 クランク室

20 ピストン

31A 第一掃気口

31B 第二掃気口

32A 第一掃気通路

32B 第二掃気通路

32e 第一掃気通路の端部

33 混合気供給口

34 排気口

40 気化器（混合気生成手段）

50 41 混合気通路

41A 連通路

42 エアー通路

43、44 スロットル弁

47 ストップ付きリード弁（逆止弁）

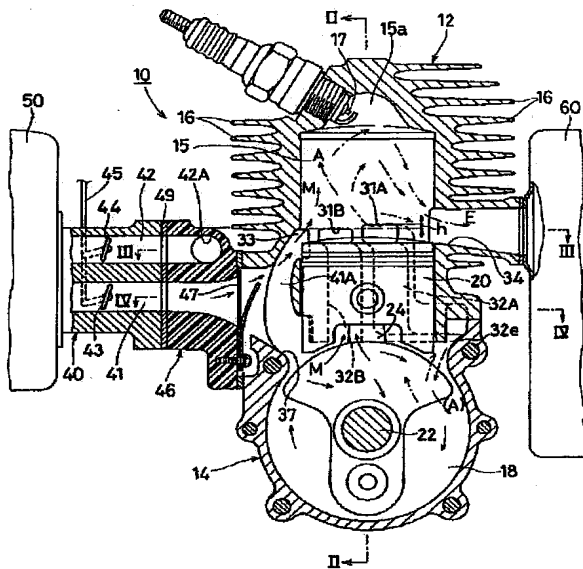
\* 52 ストップ付きリード弁（逆止弁）

F 排気口の縦断面

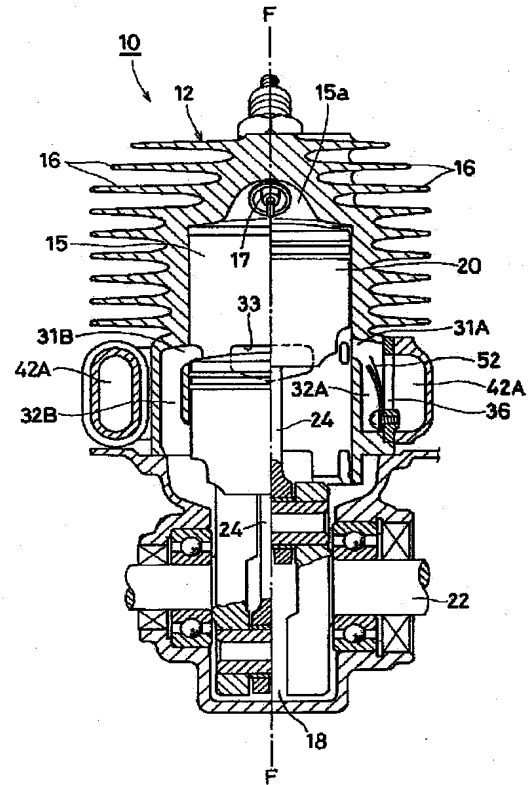
A エアー

\* M 混合気

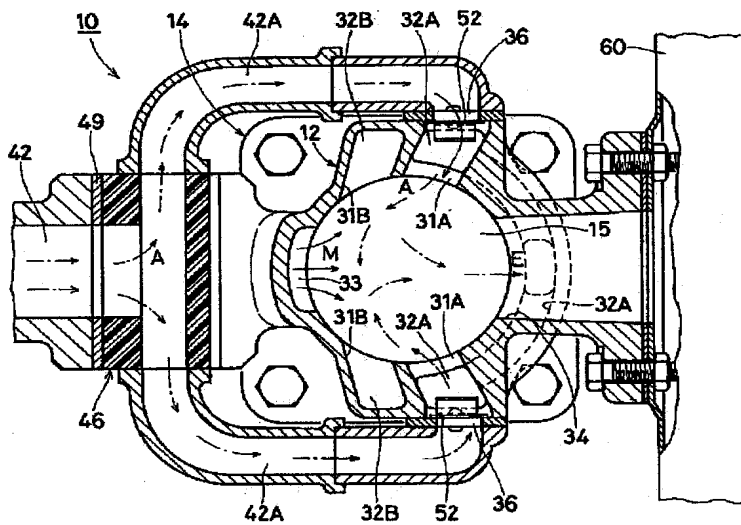
【図1】



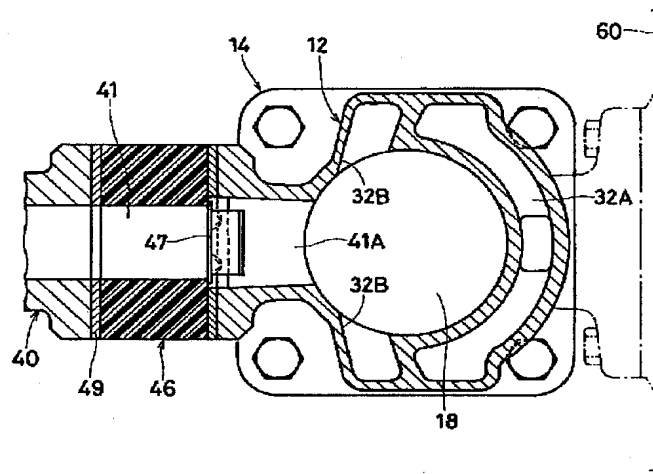
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

